

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

28. 12. 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 14 JAN 2005

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 58 435.8

**Anmeldetag:**

13. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:**

SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf/DE

**Bezeichnung:**

Sicherheitskupplung, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten

**IPC:**

F 16 D, B 21 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. November 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stanschus

12.12.2003

:.vh

41 185

**SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf**

**Sicherheitskupplung, insbesondere für Hauptantriebsstränge  
an Walzgerüsten**

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten, überbrückend einen mit Verzahnung ausgebildeten Spindelabschnitt und einen mit Festsitz ausgebildeten Spindelabschnitt.

Bei modernen Grobblechgerüsten ist es heute oft üblich, eine Dreh-Sicherheitskupplung gegen Überlastung durch Momente motorseitig außerhalb der axialbeweglichen Antriebswellen anzuordnen.

Bei Gelenkwellen wird die Sicherheitsfunktion gegen axiale Überlast, z.B. durch Walzenschrägbuch in einem Verschiebestück erreicht. Hier dient das Verschiebestück auch zum Längenausgleich bei aktiver Verschiebung der Walzen.

Im Gegensatz zu Gelenkwellen weisen Flachzapfenspindeln in der Regel keine axiale Verschiebbarkeit auf. Bei Flachzapfenantrieben wird eine kleine axiale Verschiebung zwischen dem walzenseitigen Treffer und dem Gelenkkopf realisiert. Für eine größere axiale Verschiebung der Walzen oder als Schutzfunktion im Harvarifall wird vereinzelt eine Verschiebung eines Gelenkkopfes auf einer Keilwelle angewandt.

Aus dem Dokument DE 38 11 790 A1 ist beispielsweise ein Walzwerksantrieb mit Bogenzahn-Gelenkspindel bekannt. Bei den zwischen Kammwalze und Arbeitswalzen angeordneten axial verschiebbaren Gelenkspindeln wird das Spindelgelenk jeweils aus einem eine Bogenverzahnung aufweisenden Kupplungstreffer und aus einer diesen Treffer umgreifende mit Innenverzahnung versehenen Kupplungshülse gebildet. Die Kupplungshülsen sind auf die Wellenzapfen von Kammwalze bzw. Arbeitswalze geschoben. Die Gelenkspindel ist zwischen den Kupplungshülsen mit Hilfe von im Bereich der Spindelachse angeordneten Stützelementen und axial verstellbaren Druckstößeln geführt. Zum Ausgleich der axialen Verschiebung der mit der Gelenkspindel gekoppelten Arbeitswalze übergreift die Innenverzahnung der Kupplungshülse die Bogenverzahnung des Treffers zumindest mit einer solchen tragenden Länge L, wie sie dem Maß der axialen Verschieblichkeit der Gelenkspindeln entspricht.

Das Dokument DE 37 06 577 C2 offenbart eine Zahngelenkspindel für Walzwerksantriebe mit auf den Enden der Spindelwelle vorgesehenen, Bogenverzahnungen aufweisenden Kupplungstreffern und diesen umgreifenden Innenverzahnungen der an der Spindelwelle beidseitig über Stützkugeln und Druckstempel abgestützten Anschluhhülsen und mit einer Ölumlaufschmierung, zu der ein mit einer Nut vorgesehener Ölzufuhring gehört. Der Ölzufuhring umfaßt abgedichtet die Spindelwelle und ist auf dieser, gegen axiale Verschiebung gesichert, drehbar gelagert, wobei die Nut durch mindestens eine radiale Bohrung in der Spindelwelle mit mindestens einem in dieser längsverlaufenden zentralen Kanal verbunden ist, von dem aus die zu schmierenden und kühlenden Zahnkupplungen mit Öl versorgbar sind. Die Bohrung des zentralen Kanals weist im walzenseitigen Endbereich der Spindelwelle einen vergrößerten Durchmesser zur Aufnahme von durch Tellerfedern vorgespannten Druckstößeln auf. Mindestens ein auf der Spindelwelle gelagertes Ölabfuhr-Gehäuse, umgibt abgedichtet die Zahnkupplung und den Ölzufuhring. Die Spindelwelle ist in mindestens einem der Kupplungstreffer

drehfest axial verschiebbar geführt und ist auf einer die Stützkugel aufweisenden axial vorgespannten Führungshülse axial verschiebbar geführt. Der zentrale Kanal ist mit Bohrungen sowie Ölleitungen zur Umlaufschmierung der Reibflächen zwischen dem gegen die Spindelwelle axial verschiebbaren Kupplungstreffer, der gegen die Spindelwelle axial verschiebbaren Führungshülse, den gegen die Druckstempel verlagerbaren Stützkugeln und den gegen die Innenverzahnungen verlagerbaren Bogenverzahnungen ausgestattet.

Das Dokument DE 40 28 158 A1 zeigt eine Kupplung zum Kuppeln von zwei zueinander koaxialen drehbaren Teilen, miteinander umfassend ein im wesentlichen zylindrisches Kupplungsteil, das zwischen den miteinander zu kuppelnden Teilen befestigbar ist und in radialer Richtung sowohl nach außen als auch nach innen ausdehnbar ist, um auf die Teile einen Kupplungsdruck über die Zwischenschaltung des Kupplungsteils auszuüben. Das Kupplungsteil enthält eine Druckkammer, die zur Speisung mit einem Druckströmungskanal zur Ausdehnung des Kupplungsteils bestimmt ist, und die mit einer Druckentlastungseinrichtung versehen ist, die bei einer Relativdrehung der vorstehend genannten Teile ausgelöst wird. Das Kupplungsteil ist so ausgebildet, daß es eine größere Kupplungskraft auf ein erstes der genannten Teile, als auf das andere dieser Teile ausübt, und die Druckentlastungseinrichtung ist so ausgebildet, daß sie bei einer Relativdrehung zwischen dem ersten Teil und dem Kupplungsteil aktiviert wird, jedoch eine Drehung zwischen dem anderen der Teile und dem Kupplungsteil ermöglicht.

Das Dokument DE 34 19 307 A1 offenbart eine Anordnung zur lösbaren Reibschlußverbindung zwischen einer als Hohlwelle ausgebildeten und in beabstandeten Lagern innerhalb eines Gehäuses gelagerten Getriebeeingangswelle und einer in diese einschiebbaren Antriebswelle. In der Getriebeeingangswelle ist eine vor den Lagern endende mit Flüssigkeit gefüllte Ringkammer von geringer radialer Weite ausgebildet. Wenigstens an einem Ende der Getriebeeingangswelle ist eine mit der Ringkammer in Verbindung stehende Einrichtung zum Ausüben von Druck

auf die Flüssigkeit und dadurch zum Festklemmen der Getriebeeingangswelle auf der Antriebswelle vorgesehen.

Das Dokument EP 0 429 468 B1 offenbart eine drehmomentbegrenzende Kupplungsanordnung mit zwei zueinander koaxialen Kupplungselementen, die drehfest mit einer Antriebswelle bzw. einer angetriebenen Welle verbunden sind, und die miteinander in Eingriff stehen über zwei einander zugewandte, druckbeaufschlagte Flächen zum Bilden einer Reibverbindung. Die Reibverbindung ist derart bemessen, daß sie dann rutscht, wenn das Drehmoment, das auf die Kupplung einwirkt, einen vorgegebenen Wert überschreitet. Es ist eine Vorrichtung zum Erfassen des auftretenden Rutschens in der Reibverbindung und zum Lösen der Kupplung beim Auftreten des Rutschens vorgesehen. Die Reibverbindung weist ein zylindrisches Teil auf, das mit einem Kupplungselement starr verbunden ist und im Preßsitz eine zylindrische Buchse trägt, und das mit dem anderen Kupplungselement starr verbunden ist. Die Kupplungsanordnung weist weiterhin eine Hochdruckpumpe auf, welche durch die Detektorvorrichtung angetrieben ist, derart, daß sie unter Druck stehendes Medium einem Auslaßkanal dann zufördert, wenn ein Rutschen in der Reibverbindung auftritt. Eine Mehrzahl von Öffnungen ist wenigstens einer der Reibflächen angeformt und kommuniziert mit dem Auslaßkanal der Pumpe. Die Öffnungen sind derart gestaltet, daß sie eine hydrostatische Schicht gemeinsam mit den Reibflächen bei Zufuhr von Druckmedium bilden.

Das Dokument DE 101 12 088 A1 betrifft ein Verfahren zum Druckaufbau in Verbindungskupplungen zur kraftschlüssigen Verbindung zweier koaxialer, miteinander spielfrei zu koppelnder Maschinenelemente – einem ersten antriebsseitigen und einen zweiten abtriebsseitigen Maschinenelement – mit einem von wenigstens einer teilweise elastisch verformbaren Wand begrenzten Zwischenraum, der mit einem Druckmittel befüllbar ist. Das Druckmittel wird während der Rotation der Verbindungskupplung mittels wenigstens einer im Bereich des Außenumfanges der Verbindungskupplung angeordneten Fördereinrichtung aus einem mitrotieren-

den Druckmitteltank in den Zwischenraum gefördert, wobei der Antrieb von einem Exzenter gebildet wird, der direkt oder indirekt über weitere Übertragungsmittel an der Fördereinrichtung wirksam wird.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, insbesondere für Flachzapfenantriebe mit zwei Lagern zur Spindelbalancierung eine Lösung zu finden, mit der es gelingt, eine kombinierte Dreh-/Schiebesicherung vorzugsweise in vorhandene Antriebe zu integrieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten, die einen mit Verzahnung ausgebildeten Spindelabschnitt und einen mit Festsitz ausgebildeten Spindelabschnitt überbrückt, eine Drehschiebehülse vorgeschlagen, die einenendes den Spindelabschnitt mit Innenverzahnung axial verschiebbar aufnimmt, und anderenendes den Spindelabschnitt mit einer Innenhülse im Festsitz umgreift, und mit ihrem rückwärtigen hülsenförmigen Fortsatz mittels einer Druckhülse und eines mit Druckflüssigkeit aufgespannten Druckspaltes eine drehfeste Reibschlußverbindung herstellt, die im Überlastfall nachgibt. Mit diesen Maßnahmen ist es gelungen, den Schutzmechanismus für axiale Überlast mit einer Drehsicherung für Überlast durch Torsion zu kombinieren.

In Ausgestaltung der Sicherheitskupplung ist vorgesehen, daß zur Aufnahme der axialen Kupplungskräfte vorzugsweise außen liegende Axialdruckzylinder als Abstandhalter zwischen den Spindelabschnitten angeordnet sind, die bei Überlast nachgiebig ausgebildet sind.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

- Dabei kann die Maßnahme vorgesehen sein, daß der eine Spindelabschnitt mit einer Festlagerstelle und der andere Spindelabschnitt mit einer Loslagerstelle ausgebildet ist.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß bei axialer Überbelastung an dem Spindelabschnitt in Richtung der Festlagerseite dieser mit der Loslagerstelle, der Drehsicherung und der innenverzahnten Drehschiebehülse über den außen verzahnten Teil dieses Spindelabschnitts schiebbar ist.

Mit Vorteil kann weiterhin die Auslösekraft der axialen Verschiebung durch den Druck in den Zylindern einstellbar sein. Mit Vorteil können weiterhin die Zylinder zur Regelung bzw. Dämpfung der Kupplungswirkung ausgebildet sein.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, daß bei Drehmomentüberlast der Spindelabschnitt mit der fest verbundenen Hülse gegenüber der Drehschiebehülse und der Druckhülse rutschbar ausgebildet und ein fest mit dem Abschnitt verbundener Abscherring mit einem Abscherventil in Verbindung steht, wodurch die über das Druckmedium im Druckspalt vorgespannte Verbindung gelöst ist. Nach dem Auslösen erfolgt eine Rotation über die Lager, nachdem ein Auslösemoment über den Druck an der Druckhülse eingestellt ist.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachstehenden Erläuterung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigt:

Figur 1      eine kombinierte Dreh-/Schiebe-Sicherheitskupplung, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten, die einen mit Verzahnung

ausgebildeten Spindelabschnitt und einen mit Festsitz ausgebildeten Spindelabschnitt überbrückt.

Die erfindungsgemäße Sicherheitskupplung ist mit einer Drehschiebehülse 3 ausgebildet, die einenendes den Spindelabschnitt 1 mit Innenverzahnung axial verschiebbar aufnimmt, und anderenendes den Spindelabschnitt 6 mit einer Innenhülse 4 im Festsitz umgreift, die ihrerseits unter Einschub eines rückwärtigen hülsenförmigen Fortsatzes 13 der Drehschiebehülse 3 mit einer Druckhülse 5 unter Einfügung eines mit Druckflüssigkeit aufgespannten Druckspaltes 14 mit diesem Fortsatz 13 eine drehfeste Reibschlußverbindung herstellt, die im Überlastfall nachgibt, und wobei zur Aufnahme der axialen Kupplungskräfte vorzugsweise außen liegende Axialdruckzylinder 7, 7' als Abstandhalter zwischen den Spindelabschnitten 1 und 6 vorgesehen sind, die bei Überlast nachgiebig ausgebildet sind.

Der Spindelabschnitt 1 ist mit einer Festlagerstelle 2, und der Spindelabschnitt 6 mit einer Loslagerstelle 8 ausgebildet. Bei axialer Überbelastung an dem Spindelabschnitt 6 in Richtung der Festlagerseite 2 ist dieser Spindelabschnitt 6 mit der Loslagerstelle 8, der Drehsicherung 4, 5, und der innenverzahnten Drehschiebehülse 3 über den außen verzahnten Teil des Spindelabschnittes 1 schiebbar. Die Auslösekraft der axialen Verschiebung ist durch den Druck in den Zylindern 7, 7' einstellbar. Dabei können die Zylinder 7, 7' zur Regelung bzw. Dämpfung der Kupplungswirkung genutzt werden.

Bei Drehmomentüberlast rutscht der Spindelabschnitt 6 mit der fest verbundenen Hülse 4 gegenüber der Drehschiebehülse 3 und der Druckhülse 5, wobei ein fest mit dem Abschnitt 6 verbundener Abscherring 10 den Kopf des Abscherventils 11 abtrennt, wodurch die über das Druckmedium im Druckspalt 14 vorgespannte Verbindung gelöst und eine Rotation nach dem Auslösen über die Lager 12 erfolgt, nachdem ein Auslösemoment über den Druck in der Druckhülse eingestellt ist.



Die Funktion der erfindungsgemäßen Sicherheitskupplung kann wie folgt beschrieben werden:

Der Spindelabschnitt 1 mit der Außenverzahnung ist durch die Festlagerstelle 2 axial und radial gelagert. Er überträgt das erforderliche Walzmoment formschlüssig über die Drehschiebehülse 3. Zwischen dem unverzahnten Ende der Drehschiebehülse und der Druckhülse 5 der Drehsicherungseinheit besteht Reibschluß. Dieser wird durch ein Druckmedium, welches sich in einem Spalt der Druckhülse 5 befindet, aufrechterhalten. Die Innenhülse 4 ist mit dem Spindelabschnitt 6 fest verbunden. Die axiale Beweglichkeit der Verzahnung zwischen Spindelabschnitt 1 und der Drehschiebehülse 3 wird durch mindestens einen Zylinder 7, 7' eingeschränkt.

Um beispielsweise bei einem Walzenschrägbruch die Spindelausbalancierung, die Bolzen der motorseitigen Gelenke, die Axiallager der Zwischenwelle bzw. des Untermotors und evtl. indirekt betroffene Bauteile vor Beschädigung und die Motoren vor axialer Verschiebung zu schützen, wird bei axialer Überbelastung an dem Spindelabschnitt 6 in Richtung der Festlagerseite dieser Spindelabschnitt mit der Loslagerstelle 8, der Drehsicherung 4, 5, 10, 11, 12 und der innenverzahnten Drehschiebehülse 3 über einen außenverzahnten Teil des Spindelabschnittes 1 geschoben. Der Schiebeweg ist durch den festzulegenden Abstand der beiden zueinander zugewandten Spindelstirnseiten begrenzt. Die Auslösekraft der axialen Verschiebung wird durch den Druck in den Zylindern 7, 7' eingestellt. Bei Überschreitung eines maximalen Drucks, kollabieren die Zylinder und geben den Verschiebeweg frei. Die Zylinder 7, 7' bieten ebenfalls die Möglichkeit einer aktiven Regelung bzw. Dämpfung. Die Verschiebung der Loslagerstelle 8 geschieht auf den Lamellen 9.

- Bei einer Momentüberlastung rutscht der Spindelabschnitt 6 mit der fest verbundenen Hülse 4 gegenüber der Drehschiebehülse 3 und der Druckhülse 5. Der fest mit dem Spindelabschnitt 6 verbundene Abscherring 10 trennt dabei den Kopf des Abscherventiles 11 ab, so daß die über ein Druckmedium vorgespannte Verbindung gelöst wird. Die Rotation erfolgt nach dem Auslösen über die Lager 12. Das Auslösemoment wird über den Druck in der Druckhülse eingestellt.

12.12.2003

:.vh

41 185

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

### Patentansprüche

1. Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten, überbrückend einen mit Verzahnung ausgebildeten Spindelabschnitt 1 und einen mit Festsitz ausgebildeten Spindelabschnitt 6,  
**gekennzeichnet durch,**  
eine Drehschiebehülse 3, die einenendendes den Spindelabschnitt 1 mit Innenverzahnung axial verschiebbar aufnimmt, und anderenendendes den Spindelabschnitt 6 mit einer Innenhülse 4 im Festsitz umgreift, und mit ihrem rückwärtigen hülsenförmigen Fortsatz 13 mittels einer Druckhülse 5 und eines mit Druckflüssigkeit aufgespannten Druckspaltes 14 eine drehfeste im Überlastfall nachgebende Reibschlussverbindung herstellt.
2. Sicherheitskupplung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zur Aufnahme der axialen Kupplungskräfte vorzugsweise aussenliegende Axialdruckzylinder 7, 7' als Abstandhalter zwischen den Spindelabschnitten 1 und 6 vorgesehen sind.
3. Sicherheitskupplung nach Anspruch 1, oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Spindelabschnitt 1 mit einer Festlagerstelle 2, und der Spindelabschnitt 6 mit einer Loslagerstelle 8 ausgebildet ist.

4. Sicherheitskupplung nach Anspruch 1, 2, oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass bei axialer Überbelastung an dem Spindelabschnitt 6 in Richtung der Festlagerseite 2 dieser Spindelabschnitt 6 mit der Loslagerstelle 8, der Dreh-  
sicherung (4, 5, 10, 11, 12) und der innenverzahnten Drehschiebehülse 3  
über den aussenverzahnten Teil des Spindelabschnitts 1 schiebbar ist.
5. Sicherheitskupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Auslösekraft der axialen Verschiebung durch den Druck in den Zy-  
lindern 7, 7' einstellbar ist.
6. Sicherheitskupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Zylinder 7, 7' zur Regelung bzw. Dämpfung der Kupplungswirkung  
ausgebildet sind.
7. Sicherheitskupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass bei Drehmomentüberlast der Spindelabschnitt 6 mit der fest verbunde-  
nen Hülse 4 gegenüber der Drehschiebehülse 3 und Druckhülse 5 rutschbar  
ausgebildet ist, und ein fest mit dem Abschnitt 6 verbundener Abscherring 10  
mit einem Abscherventil 11 in Verbindung steht, wodurch die über das  
Druckmedium im Druckspalt 14 vorgespannte Verbindung gelöst ist.
8. Sicherheitskupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Druckhülse (5) über ein Lager (12) auf der Innenhülse (4) drehbar  
abgestützt ist.

9. Sicherheitskupplung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass über den Druck an der Druckhülse (5) ein vorgegebenes Anlösemo-  
ment einstellbar ist.

12.12.2003

:vh

41 185

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für Hauptantriebsstränge an Walzgerüsten, überbrückend einen mit Verzahnung ausgebildeten Spindelabschnitt 1 und einen mit Festsitz ausgebildeten Spindelabschnitt 6. Um die Sicherheitskupplung für axiale Überlast mit einer Drehsicherung für Überlast durch Torsion zu kombinieren, ist diese mit einer Drehschiebehülse 3 ausgebildet, die einen Endes den Spindelabschnitt 1 mit Innenverzahnung axial verschiebbar aufnimmt, und anderen Endes den Spindelabschnitt 6 mit einer Innenhülse 4 im Festsitz umgreift, und mit ihrem rückwärtigen hülsenförmigen Fortsatzes 13 mittels einer Druckhülse 5 und eines mit Druckflüssigkeit aufgespannten Druckspaltes 14 eine drehfeste im Überlastfall nachgebende Reibschlussverbindung herstellt. Um die Sicherheitskupplung für axiale Überlast mit eine Drehsicherung für Überlast durch Torsion zu kombinieren, ist diese dass der Spindelabschnitt 1 mit einer Festlagerstelle 2, und der Spindelabschnitt 6 mit einer Loslagerstelle 8 ausgebildet ist.

Figur

Fig. 1

